



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09045654 A**(43) Date of publication of application: **14.02.97**

(51) Int. Cl. **H01L 21/304**  
**H01L 21/304**  
**B08B 3/02**

(21) Application number: **07212444**(22) Date of filing: **28.07.95**(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(72) Inventor: **MIZOHATA YASUHIRO**  
**KOYAMA YOSHIHIRO**  
**HIRAE SADAO**

(54) **SUBSTRATE CLEANER**

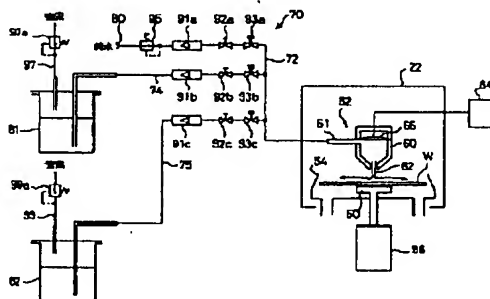
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent chemical liquid used in the chemical liquid processings from being mixed into pure water for water cleaning when transferred from the chemical liquid processings to the water cleaning, and to enhance processing performance.

**SOLUTION:** A first cleaning process chamber 22 comprises: a spin chuck 50 which spins in a horizontal plane and holds a wafer W; and a process liquid spraying nozzle 52 which is arranged above the wafer W, and sprays process liquid supplied from a process liquid supply part 70 to the wafer W. The process liquid spraying nozzle 52 sprays the process liquid which is oscillated with ultrasonic waves by an incorporated nozzle body 60 to the wafer W. The process liquid supply part 70 comprises: a main flow passage 72 for pure water which is connected with the nozzle body 60; and a plurality of branch flow passages 74, 75 for chemical liquid which are connected separately with this main flow passage 72. The flow passage which is directly connected with the process liquid spraying nozzle 52 is only the main flow passage 72 for pure water, and chemical liquid is supplied via this main flow passage 72. Therefore, after process of supply of prepared

liquid between chemical liquid and pure water, the chemical liquid in the main flow passage 72 is flown together with pure water and does not remain.

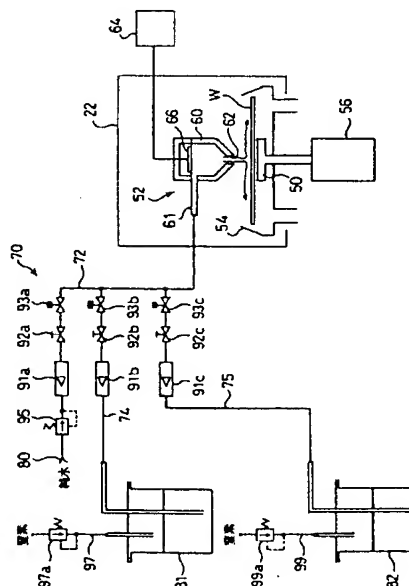
COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 7 頁)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に処理液を供給して基板の表面を洗浄する基板洗浄装置であって、  
基板を回転可能に保持する基板保持手段と、  
前記基板保持手段によって保持された基板の表面に処理液を供給し、かつ処理液に超音波振動を付与する超音波振動部を有するノズルと、  
前記ノズルに処理液である純水を送る1本の主流路と、  
前記主流路に個別に接続されて、前記ノズルに処理液である薬液を送る1または複数の支流路とを備えることを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板洗浄装置であって、  
前記超音波振動部の処理液と接触する部分は、ガラス、セラミックまたは樹脂で形成されている基板洗浄装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の基板洗浄装置であって、  
前記支流路は、  
異なる種類の薬液をそれぞれ送る複数の支流路であり、  
前記主流路との接合部に近い位置に配置され、かつ薬液の流路を開閉する開閉弁と、  
前記開閉弁の内の選択された複数の前記開閉弁を開状態に連続的に切り換えることにより、複数の洗浄行程を行なう制御手段とを備えることを特徴とする基板洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウェハ、液晶パネル用のガラス基板等の基板の表面に純水、薬液といった処理液を供給して基板の表面を洗浄する基板洗浄装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体ウェハ等の基板を枚葉で洗浄する基板洗浄装置として、例えば特開平2-257632号公報に記載されたものが知られている。この基板洗浄装置では、図5に示すように、基板Wを保持して回転させる支持台1の上部に、ノズル2が配置され、このノズル2には、純水供給用導管3が接続され、さらに、ノズルの先端に薬液供給用導管4が接続されている。また、ノズル2の内部には、超音波振動子5が配設されており、この超音波振動子5は電源6に電気的に接続されている。かかる構成により、ノズル2から、超音波振動の付与された純水と薬液との調合液を、回転状態にある基板Wに対して供給することができ、効率のよい基板洗浄を行なうことができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した従来の基板洗浄装置では、上記調合液の供給の処理後に、純水だけで水洗を行なうことが常であった。この水洗は、純水供給用導管3からの純水を超音波振動させて行なうものであり、この場合に、薬液供給用導管4に滞留

した薬液が少しずつその導管4の出口からぼた落ちして、薬液が少しずつ前記純水に混入することがあった。このため、薬液処理後、上記水洗に移ろうとした場合、吐出液が純水に完全に置換されるまでかなりの時間を要し、処理能力が悪化するといった問題が生じた。

【0004】この発明の基板洗浄装置は、従来技術における上述した問題を解決するためになされたもので、薬液処理から水洗に移ろうとしたときに、その薬液処理で用いた薬液が水洗のための純水に混入することを防止して、その水洗に移ろうとする場合の処理能力を高めることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用】このような目的を達成するため、前記課題を解決するための手段として、この発明の基板洗浄装置は、次の構成をとった。即ち、この発明の基板洗浄装置は、基板の表面に処理液を供給して基板の表面を洗浄する基板洗浄装置であって、基板を回転可能に保持する基板保持手段と、前記基板保持手段によって保持された基板の表面に処理液を供給し、かつ処理液に超音波振動を付与する超音波振動部を有するノズルと、前記ノズルに処理液である純水を送る1本の主流路と、前記主流路に個別に接続されて、前記ノズルに処理液である薬液を送る1または複数の支流路とを備えることを要旨としている。

【0006】この構成によれば、ノズルに直接接続されている流路は純水用の主流路だけで、薬液はこの主流路を介してノズルに送られることから、薬液の供給の処理後には、主流路内の薬液は純水で流されて主流路内に残留することがない。この結果、主流路から純水だけを流す水洗の作業に処理が移った際に、その純水中に薬液が漏れ出ることが少ない。

【0007】上記の構成において、前記超音波振動部の処理液と接触する部分は、ガラス、セラミックまたは樹脂で形成されていることが好ましい。

【0008】この構成によれば、処理液である薬液がノズルに送られ、超音波振動部に薬液が接触したとしても、その接触部分はガラス、セラミックまたは樹脂よりなることから、超音波振動部は薬液により腐食されることがない。

【0009】また、上記の構成において、前記支流路は、異なる種類の薬液をそれぞれ送る複数の支流路であり、前記主流路との接合部に近い位置に配置され、かつ薬液の流路を開閉する開閉弁と、前記開閉弁の内の選択された複数の前記開閉弁を開状態に連続的に切り換えることにより、複数の洗浄行程を行なう制御手段とを備えるようにすることが好ましい。

【0010】この構成によれば、制御手段により、複数の開閉弁を開状態に連続的に切り換えることにより、複数の洗浄行程が連続的に行なわれる。このため、基板が気相と液相との間を移り変わる回数が減少する。また、

開閉弁は支流路における主流路との接合部に近い位置に配置されていることから、支流路における開閉弁より下流側の領域を小さくすることができることから、支流路から主流路側に漏れ出る薬液の量は一層、少ないものとなる。

【0011】

【発明の実施の形態】以上説明したこの発明の構成・作用を一層明らかにするために、以下この発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1はこの発明の一実施例としての基板洗浄装置を備えた基板処理装置20の斜視図である。

【0012】図1に示すように、この基板処理装置20は、プラズマアッシング室21と、第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24とを備え、その周辺に、インデкса部26と、インデкса部26に基板Wを受け渡しするインデксаロボット28と、インデксаロボット28から基板Wを受け取ってプラズマアッシング室21および第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24に基板Wを受け渡しするプロセッサロボット30とを備える。

【0013】インデкса部26は、複数枚の基板Wを収納するカセット32を載置する架台34を備え、この架台34上にコ字状のカセットセンシング部36を4個備えている。カセットセンシング部36によりカセット32の有無を検知している。

【0014】インデксаロボット28は、インデкса部26に載置されたカセット32に対して基板Wの受け渡しを行なうロボットで、インデкса部26に整列配置した複数のカセット32に沿った方向（矢印A方向）に移動する。

【0015】プロセッサロボット30は、プラズマアッシング室21および第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24に対して基板Wの受け渡しを行なうロボットで、これら処理室21ないし24の配列方向に沿った方向（矢印B方向）に移動する。

【0016】インデксаロボット28およびプロセッサロボット30は次のように動作する。インデксаロボット28は、インデкса部26のカセット32から基板Wを取り出して、次段のロボットであるプロセッサロボット30に基板Wを渡す。プロセッサロボット30はその基板Wを受け取り、プラズマアッシング室21および第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24内に基板Wを渡し、また、処理後の基板を引き出す。

【0017】プラズマアッシング室21は、導入されたガスを減圧し高周波放電によってプラズマ化することにより、プロセッサロボット30で搬入された基板W上のレジストを除去するものである。

【0018】第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24の構成について次に説明する。第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24は同様の構成であることか

ら、ここでは第1洗浄処理室22の構成について説明し、第2および第3洗浄処理室23、24については説明を省略する。

【0019】図2は、第1洗浄処理室22とその処理液供給部の概略構成図である。図2に示すように、第1洗浄処理室22は、基板Wを保持して所定の回転速度で水平回転するスピチャック50と、基板Wの上方に配置され、処理液供給部70から供給される薬液、純水といった処理液を基板Wに向かって吹き付ける処理液吹付ノズル52と、水平回転する基板Wの周囲を囲み基板Wから吹き飛ばされる水滴の飛散を防止するカップ54と、スピチャック50を回転駆動する駆動モータ56とを内部に備える。

【0020】処理液吹付ノズル52は、処理液供給部70から供給される処理液を基板Wへ供給するノズル本体60と、ノズル本体60に連通したノズル口62とを備える。このノズル本体60には、超音波発振器64に電気的に接続された超音波振動板66が内蔵されている。超音波振動板66は、所定の周波数の振動を発生させるもので、この超音波振動板66によりノズル本体60に蓄えられた処理液に対して超音波振動を付与する。

【0021】なお、上記ノズル本体60はステンレス製であるが、処理液との接触部分は、耐アルカリ性、耐酸性のフッ素樹脂製である。また、超音波振動板66の処理液との接触部分はガラス製である。

【0022】処理液供給部70は、ノズル本体60のノズル口62とは反対の基部に設けられた処理液導入口61に接続される1本の主流路72と、この主流路72に個別に接続される複数本（図2では2本を示した）の支流路74、75とを備える。主流路72の処理液導入口61とは反対側の端部には、純水の供給口80が接続されており、支流路74、75の主流路72とは反対側の端部には、第1および第2の薬液槽81、82がそれぞれ接続されている。

【0023】第1の薬液槽81には、過酸化水素（ $H_2O_2$ ）が貯留され、第2の薬液槽82には、硫酸（ $H_2SO_4$ ）が貯留されている。なお、この基板洗浄装置には、実際は、上記2つの薬液槽81、82の他に、図3に示すように、塩酸（ $HCl$ ）、アンモニア化合物（ $NH_4OH$ ）および酢酸（ $CH_3COOH$ ）を個別に貯留する第3ないし第5の薬液槽83、84、85を備えており、これら薬液槽83ないし85も、第1および第2の薬液槽81、82と同様に、支流路76、77、78により主流路72に個別に接続されている。

【0024】即ち、この基板洗浄装置には、実際は、5種類の薬液の供給経路を備えるが、図2では、2種類の薬液の供給経路を代表して示し、以下の説明もこの2つの供給経路について説明し、その他の薬液の供給経路についてはそれと同じものとして説明を省略する。なお、これら薬液槽81ないし85は、基板処理装置20本体

の底部に配設されている。また、純水の供給口80は、基板処理装置20の外部から導かれた純水供給用の管路との接続部に相当する。

【0025】図2に示すように、主流路72には、各支流路74、75との接続部より上流側に、流量計91a、流量調整弁92bおよびエア弁93bが上流側から順に配設されている。また、支流路74、75には、流量計91b、91c、流量調整弁92b、92cおよびエア弁93b、93cが上流側から順にそれぞれ配設されている。なお、主流路72の純水の供給口80付近、即ち、最も上流側に、調圧弁95も備える。

【0026】一方、第1の薬液槽81および第2の薬液槽82には、図示しない窒素ガス源と接続される窒素ガス供給路97、99がそれぞれ接続されており、各窒素ガス供給路97、99には調圧弁97a、99aがそれぞれ配設されている。調圧弁97a、99aを調整することで、薬液槽81、82から支流路74、75への薬液供給路を窒素ガスによりパージすることが可能となる。

【0027】こうした構成の処理液供給部70によれば、各エア弁93a、93b、93cを開閉制御することにより、薬液槽81、82に蓄えられた2種類の薬液と純水との調合液が処理液吹付ノズル52に供給される。また、必要に応じて各エア弁93a、93b、93cを開閉制御することにより、純水だけが処理液吹付ノズル52に供給される。処理液供給部70から薬液と純水との調合液が処理液吹付ノズル52に供給されると、処理液吹付ノズル52から超音波振動された調合液が枚葉に基板Wに噴出されて基板Wの洗浄がなされる。その後、処理液供給部70から純水だけが処理液吹付ノズル52に供給されると、処理液吹付ノズル52から超音波振動された純水が枚葉に基板Wに噴出されて純水による基板Wの洗浄がなされる。

【0028】さらに、この処理液供給部70によれば、各エア弁93a、93b、93cを開状態に連続的に切り換える処理を行なう。この処理により、使用する薬液の相違する複数の洗浄行程が連続的になされる。

【0029】第1ないし第3の洗浄処理室22、23、24の内の1または複数に適宜用いて行なう洗浄処理の具体的な例を次に説明する。図4には、その前処理として、シリコンエッチングとレジスタアッシングが行なわれた場合（以下、第1場合と呼ぶ）、酸化膜エッチングとレジスタアッシングが行なわれた場合（第2の場合）、アルミエッチングとレジスタアッシングが行なわれた場合（第3の場合）についてどのような洗浄処理を行なうかを示した。なお、上記レジスタアッシングの処理はプラズマアッシング室21により実行されている。

【0030】図4に示すように、第1の場合には、まず、 $H_2SO_4$ と $H_2O_2$ と純水とを5:1:100の割合で調合し、スピンドラック50を50r.p.mの回転速度

で回転させた上で、処理液吹付ノズル52からは温度80℃で、吐出時間30secだけその調合液を吐出する。次いで、スピンドラック50を50r.p.mの回転速度で回転させて、処理液吹付ノズル52から純水を温度80℃で、吐出時間10secだけ吐出する。その後、

$NH_4OH$ と $H_2O_2$ と純水とを1:1:100の割合で調合し、スピンドラック50を50r.p.mの回転速度で回転させた上で、処理液吹付ノズル52からは温度80℃で、吐出時間30secだけその調合液を吐出する。

次いで、スピンドラック50を50r.p.mの回転速度で回転させ、処理液吹付ノズル52から純水を温度80℃で、吐出時間70secだけ吐出する。さらにその後、スピンドラック50を3000r.p.mで30sec回転させてスピンドラックを行なう。

【0031】第2の場合、第3の場合にも、図4に従う処理を行なう。こうして、第1ないし第3の場合のいずれにおいても処理済みの基板Wは効率よく洗浄されることになる。

【0032】以上詳述したこの実施例の基板洗浄装置によれば、後洗浄として処理液供給部70から供給された純水を処理液吹付ノズル52により超音波振動させて、その超音波振動の施された純水を基板Wに吹き付けているが、この場合に、次のような理由でその純水に薬液が混入することはない。処理液吹付ノズル52に直接接続されている流路は純水用の主流路72だけで、薬液はこの主流路72を介して処理液吹付ノズル52に送られることから、薬液と純水との調合液の供給の処理後には、主流路72内の薬液は純水で流されて主流路72内に残留することがない。この結果、主流路72から純水だけを流す水洗の作業に処理が移った際に、その純水中に薬液が混入することがない。従って、その水洗に移ろうとする場合に、従来のように吐出液が純水に完全に置換されるまで時間を要するようなことがないため、処理能力の向上を図ることができる。

【0033】なお、支流路74、75に設けられるエア弁93b、93cは、主流路72との接合部に近い位置に配設されていることから、支流路74、75におけるエア弁93b、93cより下流側の領域を小さくすることができることから、支流路74、75から主流路72側に漏れ出る薬液の量は一層、少ないものとなる。

【0034】また、支流路74、75に設けられるエア弁93b、93cは、主流路72との接合部に近い位置に配設されており、処理液吹付ノズル52の付近にエア弁93b、93cが集中することがなく、さらに、処理液吹付ノズル52には主流路72が接続されているだけであることから、処理液吹付ノズル52に薬液配管やエア弁が集中することがない。このため、処理液吹付ノズル52の移動がスムーズに行なえ、装置設計に幅ができる。

【0035】さらに、この実施例では、処理液吹付ノズル

ル52のノズル本体60内においては、処理液との接触部分は、耐アルカリ性、耐酸性のフッ素樹脂製とし、特に、超音波振動板66の処理液との接触部分はガラス製としたことから、これらの部材が処理液である薬液により腐食されることがないことから、製品を長持ちさせる。

【0036】また、この処理液供給部70によれば、各エア弁93a、93b、93cを開状態に連続的に切り換える処理を行なうことにより、複数の洗浄行程を連続的に行なうことができ、この結果、基板Wが気相と液相との間を移り変わる回数が減少する。従って、その移り変わりの際に生じるパーティクルの発生を減少することができる。

【0037】なお、前記実施例では、主流路72および枝流路74、75では、流量計91a～91c、流量調整弁92a～92cおよびエア弁93a～93bの組み合わせにより流量の制御を行なっていたが、これに換えて、液体用マスフローコントローラを用いる構成としてもよい。

【0038】また、処理液吹付ノズル52の超音波振動板66の薬液との接触部分をガラス製としたが、これに換えて、セラミック製あるいは、フッ素樹脂等の耐薬液腐食性の樹脂としてもよい。これらの構成によっても、ガラスの場合と同様に薬液による腐食を防いで製品を長持ちさせる。

【0039】以上、本発明の実施の形態を詳述してきたが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様にて実施し得ることは勿論である。

【0040】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明の基板洗浄装置は、薬液処理から水洗に処理が移ろうとしたときに、その薬液処理で用いた薬液が水洗のための純水に漏れ出ることを防止することができる。従って、その水洗に移ろうとする場合に、従来のように吐出液が純水に完全に置換されるまで時間を要するようなことがないため、処理能力の向上を図ることができる。

【0041】特に請求項2記載の基板洗浄装置によれば、ノズルが有する超音波振動部の処理液と接触する部分は処理液、特に薬液により腐食されることがないことから、製品を長持ちさせる。

【0042】また、請求項3記載の基板洗浄装置によれば、複数の洗浄行程が連続的に行なわれることから、基板が気相と液相との間を移り変わる回数が減少する。このため、その移り変わりの際に生じるパーティクルの発

生を減少することができる。また、この基板洗浄装置によれば、開閉弁は枝流路における主流路との接合部に近い位置に配置されていることから、枝流路から主流路側に漏れ出る薬液の量を一層、少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例としての基板洗浄装置を備えた基板処理装置20の斜視図である。

【図2】第1洗浄処理室22とその処理液供給部の概略構成図である。

【図3】図2における処理液供給部の実際の構成を示す概略構成図である。

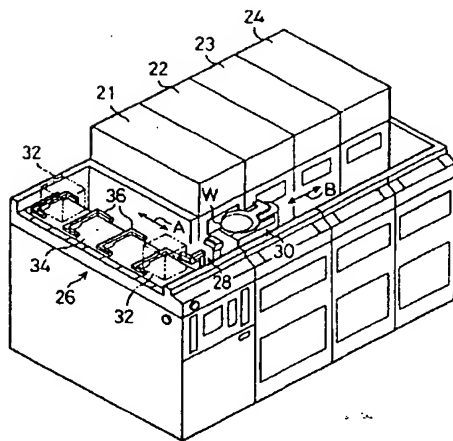
【図4】洗浄処理を具体的に示した例の説明図である。

【図5】従来の基板洗浄装置の概略構成図である。

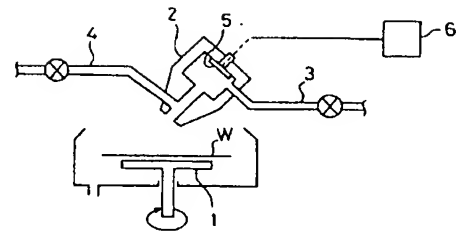
【符号の説明】

20…基板処理装置  
21…プラズマアッシング室  
22…第1洗浄処理室  
23…第2洗浄処理室  
24…第3洗浄処理室  
26…インデкса部  
28…インデксаロボット  
30…プロセッサロボット  
32…カセット  
34…架台  
36…カセットセンシング部  
50…スピンチャック  
52…処理液吹付ノズル  
54…カップ  
56…駆動モータ  
60…ノズル本体  
61…処理液導入口  
62…ノズル口  
64…超音波発振器  
66…超音波振動板  
70…処理液供給部  
72…主流路  
74、75、76、77、78…枝流路  
81、82、83、84、85…薬液槽  
91a、91b、91c…流量計  
92a、92b、92c…流量調整弁  
93a、93b、93c…エア弁  
95…調圧弁  
97、99…窒素ガス供給路  
97a、99a…調圧弁  
W…基板

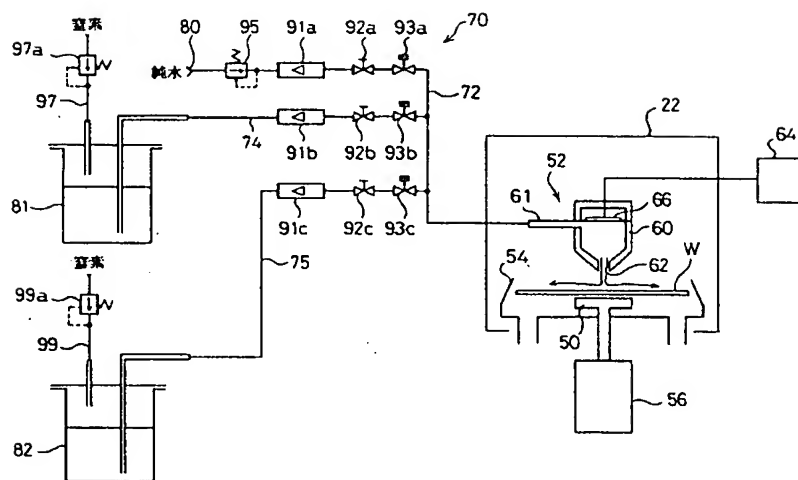
【図1】



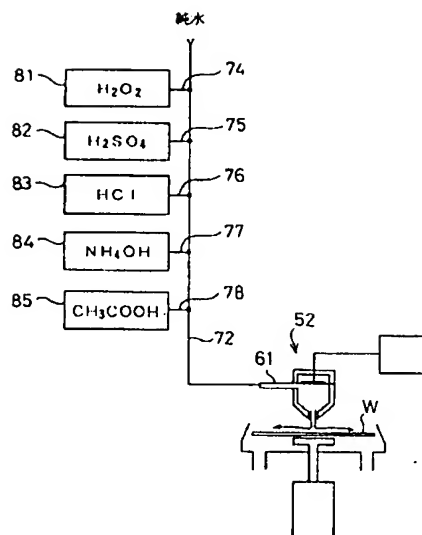
【図5】



【図2】



【図3】



【図4】

## (1) シリコンエッチング+レジスタッシング後

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 純水=5:1:100	50rpm	80°C	30sec
純水	50rpm	80°C	10sec
NH <sub>4</sub> OH: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 純水=1:1:100	50rpm	80°C	30sec
純水	50rpm	80°C	70sec
スピンドライ	3000rpm		30sec
合計 170sec			

## (2) 酸化膜エッチング+レジスタッシング後

HCl: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 純水=1:1:100	50rpm	80°C	30sec
純水	50rpm	80°C	10sec
NH <sub>4</sub> OH: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 純水=1:1:100	50rpm	80°C	30sec
純水	50rpm	80°C	70sec
スピンドライ	3000rpm		30sec
合計 170sec			

## (3) アルミエッチング+レジスタッシング後

CH <sub>3</sub> COOH: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 純水=3:2:100	50rpm	80°C	30sec
純水	50rpm	80°C	110sec
スピンドライ	3000rpm		30sec
合計 170sec			